

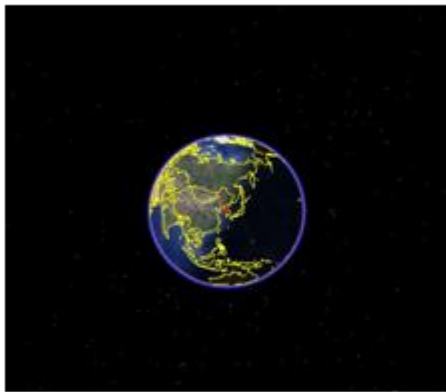
▶ 학습목표 :

- ① 돌턴의 원자설을 이용하여 화학반응의 법칙들을 설명할 수 있다.
- ② 원자 모형을 사용하여 원자와 원자가 결합하여 형성된 화합물의 특징을 효과적으로 설명할 수 있다.

A. 쪼개짐의 끝을 찾아서.

구글 어스(Google Earth)라는 프로그램을 아시나요? 프로그램을 시작하면 화면 가득 푸른 별 지구가 나타납니다. 지구를 돌려 아시아를 찾아봅시다. 클릭, 확대합니다. 아시아의 동쪽에 대한민국이 보입니다. 또다시 클릭, 대한민국이 커집니다. 좀 더 클릭해볼까요? 서울 - 관악구 - 미성동- 그리고 우리가 다니는 남서울중학교가 보이는군요! 클릭할 때마다 지구는 작은 단위로 쪼개지고 더 세밀해집니다.

구글어스는 여기까지가 끝입니다. 그렇지만 더 세밀하게 볼 수는 없을까요? 학교 건물 안에는 우리와 같은 사람들이 살고 있습니다. 사람의 개체는 여러 기관으로 이루어져 있지요. 기관은 조직으로 이루어져 있고, 조직은 개개의 세포로 이루어져 있습니다. 그리고 세포는 여러 소기관과 물질들로 이루어져 있어요. 그리고 또...또... 과연, 이 쪼개짐의 끝은 과연 어디일까요?

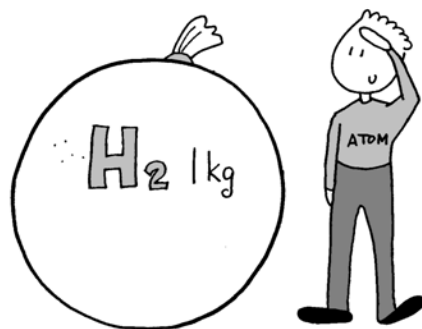


B. 원자

1. 원자 : 더 이상 쪼갤 수 없는 최소 입자

Q. 원자는 얼마나 작을까?

A. 원자 1개의 크기는 지름 약 10^{-10} m 정도이다. 크기가 가장 작은 수소 원자의 지름은 약 7.4×10^{-11} m 이며 질량은 약 1.67×10^{-27} kg 이다. 수소원자 6×10^{26} 개가 모여야 1kg이다.



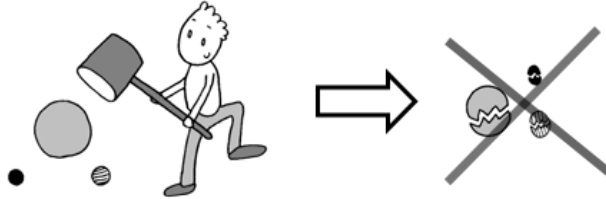
☞ 원자와 원소의 차이점은?

2. 돌턴의 원자설(1803) :

질량보존의 법칙과 일정성분비의 법칙은 원자의 개념이 아직 알려져 있지 않았던 시기에 여러 실험 결과만을 토대로 제안된 법칙이다. 이 두 법칙을 명쾌하게 설명하기 위해 돌턴은 물질을 쪼개어나갔을 때 더 이상 쪼갤 수 없는 최소 입자의 존재를 가정하였고 이때 이 입자의 이름을 '원자'라고 불렀다.

3. 돌턴이 세운 원자설은 다음 네 가지로 이루어져 있다.

- ① 모든 물질은 원자라는 더 이상 쪼갤 수 없는 작은 입자들로 구성되어 있다.



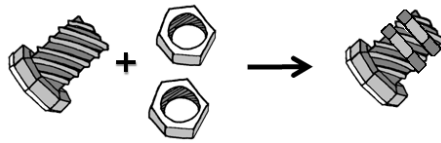
- ② 같은 원소의 원자들은 크기, 질량 및 성질이 같으며 다른 원소의 원자들은 크기 질량 및 성질이 서로 다르다.



- ③ 화학반응에서 원자는 재배열될 뿐 다른 원자로 바뀌거나 없어지지 않는다.



- ④ 화합물은 성분 원소의 원자들이 일정한 비율로 결합함으로써 이루어진다.



C. 원자 모형

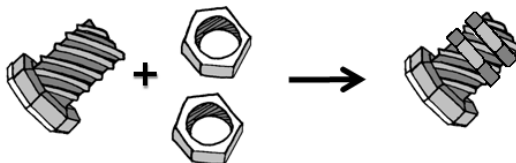
1. 원자 모형 : 원자는 매우 작아 우리 눈으로 그 모양이나 성질을 직접 관찰할 수 없으므로 원자에 대해 이야기 할 때에는 구체적인 형태를 가진 모형을 이용한다.

- ① 일정한 질량을 가지며 서로 결합시킬 수 있는 사물을 모형으로 선택한다.
- ② 같은 종류의 원소들은 반드시 같은 크기와 색깔을 가진 모형으로 표현하며 서로 다른 종류의 원소들은 서로 다른 크기와 색깔을 가지도록 표현한다.

2. 원자 모형의 예 : 클립, 공, 볼트와 너트 등을 이용

** 물을 원자 모형으로 표현하기

물은 산소 1개와 수소 2개가 결합하여 만들어진 화합물이므로 질량이 큰 산소를 볼트로, 질량이 작은 너트를 수소로 각각 표현한다.




Q. 돌턴의 원자설 중 오늘날, 수정이 필요한 항목은 무엇일까?



우리 주변에서 쉽게 구할 수 있는 물건을 이용하여 원자 모형을 만들 수 있어

D. 원자설과 화학반응의 법칙

	질량 보존의 법칙	일정 성분비의 법칙
내용	화학반응이 일어날 때 반응 전후의 총 질량이 서로 같다.	화합물을 구성하는 성분 원소 사이의 질량비가 일정하다.
원자 모형		
	반응 전 볼트와 너트의 질량의 합은 생성된 화합물의 질량과 같다.	화합물을 구성하는 볼트와 너트의 개수비가 1:2로 일정하므로 질량비도 1:2로 일정하다.
이유	화학반응이 일어날 때 원자는 없어지거나 새로 생기지 않고 다른 종류의 원자로 변하지 않으므로 원자의 종류와 수는 보존된다.	화합물을 구성하는 각 성분 물질의 원자수의 비가 일정하므로 성분 원소의 질량비도 일정하다.

E. 오늘날의 원자

- 20세기에 들어서면서, 많은 과학자들에 의해 돌턴의 가설이었던 '원자'가 실제로 존재한다는 것을 증명할 수 있었다.
- 최근에는 원자현미경이 발달하여 과학자들은 물질을 이루는 원자의 배열 모습까지도 관찰할 수 있게 되었다.

F. 개념 확인하기

- 원자설에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - 원자는 더 이상 쪼갤 수 없다.
 - 같은 종류의 원자는 크기, 질량이 서로 같다.
 - 원자는 너무 작아 눈으로 볼 수 없어 원자 모형으로 설명한다.
 - 화합물은 2종류 이상의 원자가 일정 비율로 결합하여 만들어진다.
 - 화학반응이 일어날 때 새로운 원자가 생겨 화합물이 생성된다.
- 원자설로 설명할 수 없는 현상은?
 - 원자는 다른 원자로 변환되지 않고 배열상태만 바뀔 수 있다.
 - 구리 원자와 마그네슘 원자의 질량은 서로 다르다.
 - 수소와 산소가 반응하여 수증기가 생성되면 질량이 감소한다.
 - 물은 산소원자 1개와 수소원자 두개로 이루어져 있다.
 - 철과 황이 반응하여 황화철이 생성될 때 원자 자체는 없어지거나 새로 생기는 것은 아니다.

3.6 물질을 계속 쪼개면

3. 연금술사들이 값싼 금속을 금으로 바꾸려고 노력하였으나 실패한 까닭을 돌턴의 원자설의 4가지 항 중 하나를 선택하여 설명하여라.

4. 다음은 돌턴이 제안한 원자설의 일부이다. 이 내용과 가장 관계있는 법칙을 쓰시오.

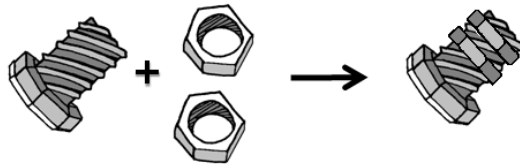
“ 화합물은 서로 다른 원자들이 일정한 비율로 결합하여 만들어진다.”

_____의 _____법칙

5. 원자 모형에 대한 설명이다. 옳은 것은 T, 틀린 것은 F로 표시하여라.

- ① 모형은 쉽게 구할 수 있으며 서로 결합할 수 있어야 한다. -----()
- ② 같은 종류의 원자 모형은 크기와 모양이 같아야 한다. -----()
- ③ 사과나 물방울은 크기가 다양하므로 원자 모형으로 사용하기에 매우 적합하다. -----()

6. 다음은 볼트와 너트의 원자 모형을 이용하여 화합물이 생성되는 반응을 나타낸 것이다. 옳은 것은?



- ① 반응 후 각 원자의 질량이 증가한다.
- ② 원자가 배열하는 순간 각 원자의 크기가 달라진다.
- ③ 화학반응 전후에 총 원자 수는 보존된다.
- ④ 이 화합물은 3종류의 원자로 구성되어 있다.
- ⑤ 원자끼리 결합하면 원자가 화학 반응을 일으켜 다른 종류의 원자로 바뀐다.

7. 볼트(B) 와 너트(N) BN_3 을 만들었다.(볼트:너트 = 1:3) 만약 가지고 있는 볼트가 6개, 너트가 23개라면 최대로 만들 수 있는 BN_3 의 개수는? 결합하지 못하고 남게 되는 것은 무엇이며 그 개수는?

8. 다음 중 원소, 원자에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원자는 더 이상 쪼갤 수 없는 가장 작은 입자이다.
- ② 원소는 더 이상 분해되지 않는 물질을 이루는 기본 성분을 일컫는다.
- ③ 서로 다른 원소는 고유의 특성을 가진다.
- ④ 원소는 독특한 기호로 표시할 수 있다.
- ⑤ 화합물을 쪼개었을 때 추출할 수 있는 실제 입자 한 개를 가리켜 원소라고 한다.